

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 31 302 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**G 01 B 21/22**  
G 01 D 11/30  
H 01 R 4/64

⑲ Aktenzeichen: 100 31 302.7  
⑳ Anmeldetag: 27. 6. 2000  
㉑ Offenlegungstag: 10. 1. 2002

DE 100 31 302 A 1

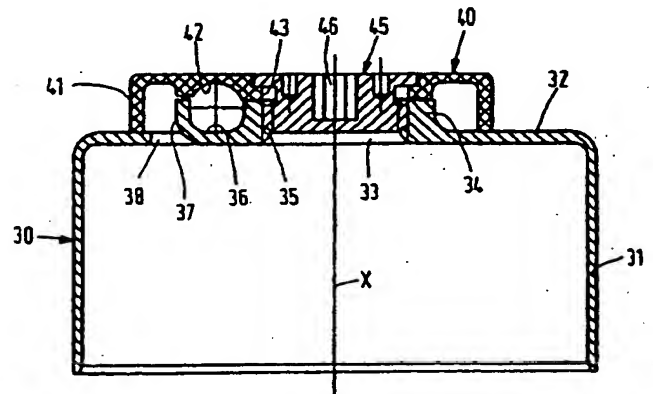
⑦1 Anmelder:  
Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 83301 Traunreut,  
DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

⑦2 Erfinder:  
Thaler, Josef, 83301 Traunreut, DE; Meyer,  
Hermann, 83458 Schneizlreuth, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Winkelmeßrichtung

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine Winkelmeßeinrichtung mit einem Gehäuse, das in einer Gehäusewand, die eine kreisförmige Grundfläche des Gehäuses bildet, mindestens eine Öffnung aufweist, einem Deckel zum Verschließen der mindestens einen Öffnung, und mindestens einer an der Gehäusewand vorgesehenen Befestigungsstelle zum Fixieren des Deckels bezüglich der Gehäusewand. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß an der Gehäusewand (32) zentrisch eine Befestigungsstelle (33, 34, 35) vorgesehen ist, auf die zur Fixierung des Deckels (40) bezüglich der Gehäusewand (32) ein Befestigungselement (45) drehbar ist.



DE 100 31 302 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Winkelmeßeinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Winkelmeßeinrichtungen dienen zur Messung von Drehbewegungen eines drehbar gelagerten Körpers, insbesondere einer Welle, über eine oder mehrere Umdrehungen. Die Drehbewegung wird dabei inkremental oder absolut erfaßt. In Verbindung mit Zahnstangen und Zahnrädern oder mit Gewindespindeln lassen sich mit einer Winkelmeßeinrichtung auch lineare Bewegungen messen.

[0003] Über Anschlußkabel werden der Winkelmeßeinrichtung eine Betriebsspannung zugeführt und die Meßsignale abgenommen und an eine Folgeelektronik weitergeleitet. Hierzu ist bei bekannten Winkelmeßeinrichtungen am Gehäuse der Winkelmeßeinrichtung eine Öffnung vorgesehen, durch die hindurch das Anschlußkabel der Winkelmeßeinrichtung zugeführt und dort mit einer geeigneten elektrischen Anschlußeinheit kontaktiert werden kann.

[0004] Aus der EP 0 776 065 B1 ist eine Winkelmeßeinrichtung mit einem topfförmigen, hohlzylindrischen Gehäuse bekannt, das in seiner kreisförmigen Grundfläche eine Öffnung aufweist, durch die hindurch innerhalb des Gehäuses ein elektrischer Anschlußstecker für das Anschlußkabel, eine Vorrichtung zur Zugentlastung des Kabels sowie ein Verbindungsmittel, über das eine Welle der Winkelmeßeinrichtung mit einem zu messenden Körper verbunden werden kann, zugänglich sind. Diese Öffnung ist mittels eines Deckels abdeckbar, der klappbar mit dem Gehäuse verbunden ist und zum Abdecken der Öffnung hinter einen Vorsprung des Gehäuses schnappbar ist. Hierbei wird die Schnappverbindung zwischen dem Deckel und dem Gehäuse besonders beansprucht, wenn die Winkelmeßeinrichtung Vibrationen ausgesetzt ist oder auf das Anschlußkabel starke Zugbelastungen wirken.

[0005] Aus dem Firmenprospekt "Positionsmeßsysteme für elektrische Antriebe" der Dr. Johannes Heidenhain GmbH (Ausgabe Juli 1997), Seite 54 ist ein Drehgeber mit angebauter Statorkupplung zum Einbau in Motoren bekannt, bei dem es sich um eine Winkelmeßeinrichtung der vorstehend genannten Art handelt. Diese weist in einer kreisförmigen Rückwand ihres Gehäuses eine großflächige Ausnehmung auf, durch die hindurch sowohl ein Verbindungsmittel zur Befestigung einer Welle der Winkelmeßeinrichtung an einem zu messenden Körper als auch eine elektrische Anschlußeinheit der Winkelmeßeinrichtung zugänglich sind. Die Öffnung ist mit einem Deckel abdeckbar, der mittels einer im Bereich des äußeren Randes der Rückwand angeordneten Befestigungsschraube an der Rückwand des Gehäuses fixiert wird. Hierbei ist die Schraubverbindung in der Rückwand des Gehäuses entsprechenden Belastungen ausgesetzt, wenn Vibrationen auf die Winkelmeßeinrichtung wirken.

[0006] In der früheren deutschen Patentanmeldung 199 13 262 ist eine Winkelmeßeinrichtung mit einem topfförmigen, hohlzylindrischen Gehäuse beschrieben, das in seiner die Grundfläche des Gehäuses bildenden Rückwand eine erste, zentrale Öffnung aufweist, durch die hindurch ein Verbindungsmittel betätigt werden kann, das zur Verbindung einer Welle der Winkelmeßeinrichtung mit einem zu messenden Körper dient. Diese Öffnung wird durch einen Halter verschlossen, der zugleich zur Befestigung eines Anschlußkabels am Gehäuse dient. Das Anschlußkabel wird dem Inneren des Gehäuses durch eine weitere, außermittige Öffnung in der Rückwand des Gehäuses hindurch zugeführt, die mit einem Deckel verschlossen wird, der zwischen dem Gehäuse und dem Halter arretiert ist und den Halter in seiner Position fixiert.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Winkelmeßeinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die mit einfachen Mitteln eine zuverlässige und dauerhafte Befestigung des Deckels am Gehäuse der Winkelmeßeinrichtung ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Schaffung einer Winkelmeßeinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Danach ist an der kreisförmigen Gehäusewand eine Befestigungsstelle vorgesehen, die zentrisch bezüglich der Gehäusewand angeordnet ist und auf die zur Fixierung des Deckels bezüglich der Gehäusewand ein Befestigungselement drehbar ist. Versuche haben gezeigt, daß durch die zentrische Anordnung der Befestigungsstelle eine besonders vibrationsfeste Fixierung des Deckels an der kreisförmigen Gehäusewand erreicht wird.

[0010] Die erfindungsgemäße Lösung ist auch dann vorteilhaft anwendbar, wenn in der Gehäusewand eine exzentrisch bezüglich des Mittelpunktes ausgebildete oder außerhalb des Mittelpunktes angeordnete Öffnung vorgesehen ist, die durch den Deckel abgedeckt werden soll. In diesem Fall wird die außermittig bezüglich des Mittelpunktes der Gehäusewand angeordnete bzw. exzentrisch bezüglich des Mittelpunktes ausgebildete Öffnung durch einen Deckel abgedeckt, der mittels eines zentrisch auf der Gehäusewand angeordneten Befestigungselementes an der Gehäusewand fixiert ist.

[0011] Hinter der mindestens einen Öffnung in der Gehäusewand kann ein elektrischer Anschluß der Winkelmeßeinrichtung angeordnet sein, der durch die Öffnung hindurch von außerhalb des Gehäuses zugänglich ist, so daß der Anschluß mit einem entsprechenden Gegenanschluß eines (teilweise außerhalb des Gehäuses verlaufenden) Anschlußkabels kontaktierbar ist.

[0012] Ferner kann hinter einer Öffnung in der Gehäusewand ein Verbindungsmittel angeordnet sein, das zur Verbindung einer Codescheibe tragenden Welle der Winkelmeßeinrichtung mit einem zu messenden Körper dient, wobei die Öffnung zum Betätigen des Verbindungsmittels von außerhalb des Gehäuses vorgesehen ist.

[0013] Nach einer Ausführungsform der Erfindung sind dem elektrischen Anschluß einerseits und dem Verbindungsmittel andererseits jeweils separate Öffnungen in der Gehäusewand zugeordnet, die beide durch denselben Deckel verschlossen werden. In diesem Fall ist die dem elektrischen Anschluß zugeordnete Öffnung vorzugsweise außerhalb des Mittelpunktes der Gehäusewand angeordnet, während die dem Verbindungsmittel zugeordnete Öffnung zentrisch in der Gehäusewand angeordnet ist.

[0014] Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist dem elektrischen Anschluß einerseits und dem Verbindungsmittel andererseits eine gemeinsame Öffnung in der Gehäusewand zugeordnet, die durch den Deckel verschlossen wird.

[0015] Wenn dem Verbindungsmittel eine zentrisch in der Gehäusewand angeordnete, kreisförmige Öffnung zugeordnet ist, dann kann diese zugleich als Befestigungsstelle dienen, über die der Deckel an der Gehäusewand fixiert wird. Hierzu kann konzentrisch zu der kreisförmigen Öffnung ein hohlzylindrischer Abschnitt aus der Gehäusewand herausgeformt sein, der die Befestigungsstelle bildet. Dieser Abschnitt kann beispielsweise mit einem Innen- oder einem Außengewinde versehen sein.

[0016] Eine derartige Doppelfunktion einer zentrischen, kreisförmigen Öffnung in der Gehäusewand (nämlich einerseits einen Zugang zu einem Verbindungsmittel zu bilden und andererseits als Befestigungsstelle zu dienen), ist auch dann möglich, wenn es sich bei der zentrisch angeordneten

Öffnung nicht um eine separate Öffnung handelt, sondern wenn sich an diese unmittelbar eine weitere, außermittig angeordnete Öffnung anschließt, die z. B. den Zugang zu einem elektrischen Anschluß der Winkelmeßeinrichtung ermöglichen soll. In diesem Fall bilden die zentrisch angeordnete, kreisförmige Öffnung und die weitere Öffnung (die außerhalb des Mittelpunktes der Gehäusewand angeordnet ist) jeweils einen Abschnitt einer gemeinsamen, exzentrisch bezüglich des Mittelpunktes der Gehäusewand ausgebildeten Öffnung. Hierbei ist von Bedeutung, daß der zentrische, kreisförmige Abschnitt der Öffnung über einen Winkel von mehr als 180° mit einem Gewinde oder Verschlusselementen eines Bajonettverschlusses versehen ist, so daß das zugeordnete Befestigungselement in diesen Abschnitt der Öffnung eingedreht werden kann.

[0017] Wie bei den bekannten Winkelmeßeinrichtungen ist es auch bei der erfindungsgemäßen Winkelmeßeinrichtung ohne weiteres möglich, eine Vorrichtung zur Zugentlastung eines Anschlußkabels vorzusehen, die durch den Deckel abgedeckt wird und die bei abgenommenem Deckel zugänglich ist.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform umfaßt die Vorrichtung zur Zugentlastung eine Aufnahme in der Gehäusewand, in der ein Abschnitt des Anschlußkabels einklemmbar ist.

[0019] Nach einer anderen Ausführungsform ist eine Ausnehmung in der Gehäusewand vorgesehen, in die ein Abschnitt des Anschlußkabels formschlüssig eingreifen kann.

[0020] Darüber hinaus kann in dem Deckel selbst auf seiner der Gehäusewand zugewandten Seite eine Ausformung zur Aufnahme eines Abschnittes des Anschlußkabels vorgesehen sein.

[0021] Der Abschnitt des Anschlußkabels, der von der Vorrichtung zur Zugentlastung aufgenommen wird, besteht vorzugsweise aus einer elektrisch leitfähigen Hülse, insbesondere einer Crimphülse, die eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Schirm des Anschlußkabels und der vorzugsweise aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehenden Gehäusewand herstellt.

[0022] Zur Fixierung des Deckels an der Gehäusewand kann ein separates, von dem Deckel getrenntes Befestigungselement, insbesondere in Form einer Schraube, vorgesehen sein. Dieses wird vorzugsweise verliersicher an dem Deckel gehalten, und zwar derart, daß es drehbar in einer entsprechenden Öffnung des Deckels gehalten wird, z. B. mittels eines Halteringes, der ein axiales Abrutschen des Befestigungselementes von dem Deckel verhindert.

[0023] Anstelle einer Schraubverbindung kann aber auch eine Fixierung des Deckels an der Gehäusewand nach Art eines Bajonettverschlusses vorgesehen sein, wobei – wie bei der Schraubverbindung – das Befestigungselement auf die entsprechende Befestigungsstelle an der Gehäusewand gedreht wird, um eine Verbindung zwischen dem Befestigungselement und der Befestigungsstelle (nach Art eines Bajonettverschlusses) herzustellen.

[0024] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden bei der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren deutlich werden.

[0025] Es zeigen:

[0026] Fig. 1a eine Winkelmeßeinrichtung im Querschnitt längs einer Wellenachse der Winkelmeßeinrichtung;

[0027] Fig. 1b eine Draufsicht auf die Winkelmeßeinrichtung gemäß Fig. 1a bei abgenommener Abdeckung;

[0028] Fig. 2a eine Querschnittsdarstellung des Gehäuses der Winkelmeßeinrichtung aus den Fig. 1a und 1b;

[0029] Fig. 2b eine Draufsicht auf das Gehäuse aus Fig. 2a;

[0030] Fig. 3a eine zweite Ausführungsform eines Gehäuses

für eine Winkelmeßeinrichtung im Querschnitt;

[0031] Fig. 3b eine Draufsicht auf das Gehäuse aus Fig. 3a.

[0032] Im folgenden wird zunächst anhand der Fig. 1a und 1b der Aufbau einer Winkelmeßeinrichtung beschrieben, mit der die Drehbewegung eines rotierenden Körpers erfaßbar ist. Im Anschluß daran werden anhand der Fig. 2a, 2b und 3a, 3b zwei Ausführungsbeispiele eines Gehäuses für eine derartige Winkelmeßeinrichtung näher erläutert, dessen Rückwand mehrere Öffnungen aufweist, die durch einen zentrisch an der Rückwand befestigten Deckel abdeckbar sind.

[0033] Die in den Fig. 1a und 1b dargestellte Winkelmeßeinrichtung weist eine Welle 1 zum Anschluß an einen zu messenden Körper auf. Die Verbindung zwischen der Welle 1 und dem zu messenden Körper wird beispielsweise mit einem durch die Welle 1 ragenden Verbindungsmittel in Form einer Schraube 2 realisiert.

[0034] Die Winkelmeßeinrichtung selbst wird über einen Grundkörper 3 an einem weiteren Körper befestigt. Der zu messende Körper ist beispielsweise eine Motorwelle und der weitere Körper das stationäre Motorgehäuse.

[0035] In bekannter Weise ist die Welle 1 im Grundkörper 3 drehbar gelagert, wobei an der Welle 1 eine Codescheibe 4 befestigt ist und/oder die Welle 1 über ein Getriebe eine oder mehrere Codescheiben antreibt. Die Codescheibe 4 wird im gezeigten Beispiel lichtelektrisch von einer Abtasteinrichtung 5 abgetastet. Da die Codescheibe 4 im Durchlichtverfahren abgetastet wird, ist hierzu eine Lichtquelle 5.1 im Grundkörper 3 auf einer Seite der Codescheibe 4 und ein Detektor 5.2 auf der anderen Seite der Codescheibe 4 angeordnet. Der Detektor 5.2 befindet sich auf einer Leiterplatte 6, und zwar auf der Seite, die der Codescheibe 4 zugewandt ist. Auf der anderen Seite der Leiterplatte 6 sind elektrische Bauelemente 7 zur Signalformung – beispielsweise Verstärkung und Digitalisierung – der vom Detektor 5.2 gelieferten Abtastsignale angeordnet. Auf der Leiterplatte 6 befindet sich weiterhin ein Teil 8.1 (elektrischer Anschluß) einer Steckverbindung 8. Das korrespondierende Teil 8.2 (Gegenschluß) dieser Steckverbindung 8 ist an einem nach außen führenden Anschlußkabel 80 befestigt.

[0036] Zum Schutz der Winkelmeßeinrichtung ist ein topfförmiges Gehäuse 30 vorgesehen, welches über den Umfang klemmend am Grundkörper 3 befestigt ist. Im dargestellten Beispiel ist diese Verbindung eine Preßverbindung.

[0037] Das Gehäuse 30 weist in seinem Innenraum eine Vorrichtung 15 zur Zugentlastung des Anschlußkabels 80 auf. Diese Vorrichtung 15 ist integraler Bestandteil des Gehäuses 30 und umfaßt eine Aufnahme 36 des Gehäuses 30, in die ein mit dem Anschlußkabel 80 fest verbundenen Teil 81 eingreift, wodurch ein Formschluß zwischen dem Gehäuse 30 und dem Anschlußkabel 80 bzw. dem Teil 81 entsteht. Eine am Anschlußkabel 80 außerhalb der Winkelmeßeinrichtung angreifende Zugkraft wird dadurch nicht auf die Steckverbindung 8 übertragen.

[0038] Das am Anschlußkabel 80 befestigte Teil 81 ist vorzugsweise eine Crimphülse, die über ihre gesamte Länge (oder alternativ mit einer Verdickung) in der Aufnahme 36 des Gehäuses 30 liegt. Diese Crimphülse 81 ist elektrisch leitend und ist zur sicheren und einfachen Befestigung in der Aufnahme 36 des Gehäuses 30 geklemmt. Diese Aufnahme 36 ist an die Form der Hülse 81 angepaßt und umgreift diese nach dem Einschnappen teilweise. Die Crimphülse 81 stellt somit eine elektrische Verbindung zwischen dem Schirm des Anschlußkabels 80 und dem Gehäuse 30 her. Das Gehäuse 30 ist dadurch mittels des Anschlußkabels 80 auf einfache Weise mit dem Bezugspotential einer Folgeelektronik

(Zähler, Steuerung) verbindbar. Das Gehäuse 30 ist beispielsweise aus einem elektrisch leitenden Kunststoff oder aus einem elektrisch leitend beschichteten Kunststoff hergestellt – insbesondere ein Spritzgußteil. Die Aufnahme 36 ist derart im Gehäuse 30 angeordnet, daß das Anschlußkabel 80 im Bereich der Aufnahme 36 zumindest annähernd senkrecht zur Längsachse X der Winkelmeßeinrichtung verläuft. [0039] Zum einfachen Anschluß und Auswechseln des Anschlußkabels 80 ist an einem axialen Ende des Gehäuses 30 eine verschließbare Öffnung 39 vorgesehen. Diese Öffnung 39 ist mit einem Deckel 40 verschließbar, der weiter unten anhand der Fig. 2a und 2b näher erläutert werden wird. Mittels des Deckels 40 ist die Winkelmeßeinrichtung allseitig zumindest staubdicht verschließbar und gegen elektromagnetische Felder abschirmbar. Bei abgenommenem Deckel 40 können der Hersteller der Winkelmeßeinrichtung sowie der Anwender das Anschlußkabel 80 an ein Teil 8.1 der Steckverbindung 8 anschließen und das Anschlußkabel 80 in die Vorrichtung 15 zur Zugentlastung einlegen. Das Gehäuse 30 ist so ausgebildet, daß ausschließlich das Steckverbindungsteil 8.1 über die Gehäuseöffnung 39 bei geöffnetem Deckel 40 von außen zugänglich ist. Die weiteren Bauelemente 7 auf der Leiterplatte 6 sowie die Leiterplatte 6 selbst sind auch im geöffneten Zustand des Deckels 40 vom Gehäuse 30 abgedeckt. [0040] Um eine einfache Montage der Welle 1 der Winkelmeßeinrichtung an einer zu messende Welle zu gewährleisten, ist die Schraube 2 bei geöffnetem Deckel 40 ebenfalls zugänglich. [0041] Die Vorrichtung 15 zur Zugentlastung ist vollständig innerhalb der radialen Außenkontur des Gehäuses 30 mit Abstand zur radialen Außenkontur des Grundkörpers 3 und Gehäuses 30 angeordnet. Dies hat den Vorteil, daß das Anschlußkabel 80 innerhalb eines Bereiches der Winkelmeßeinrichtung selbst von der Vorrichtung 15 bis zur Außenkontur beliebig gebogen werden kann. Dadurch kann ein beliebig radialer oder auch axialer Kabelausgang gewählt werden. Die Fixierung des Anschlußkabels 80 für die Zugentlastung muß von der Außenkontur des Gehäuses 30 zumindest entsprechend dem minimal zulässigen Biegeradius des Anschlußkabels 80 beabstandet sein. [0042] In den Fig. 2a und 2b ist das Gehäuse 30 der Winkelmeßeinrichtung aus den Fig. 1a und 1b separat dargestellt. Auf diese Figuren wird nachfolgend zusätzlich zu den Fig. 1a und 1b Bezug genommen. [0043] Das Gehäuse 30 ist topfförmig ausgebildet und weist eine einen Hohlzylinder definierende Seitenwand 31 sowie eine die Grundfläche des Hohlzylinders definierende Rückwand 32 auf. In der Rückwand 32 des Gehäuses sind mehrere Öffnungen 33, 38, 39 vorgesehen, deren Ausgestaltung und Funktion nachfolgend näher erläutert werden wird. [0044] Eine Öffnung 39 ist außermittig in der Rückwand 32 vorgesehen und erstreckt sich nach außen bis zum Umfang U der Rückwand 32. Diese Öffnung 39 ist vollständig außerhalb des Mittelpunktes M der Rückwand 32 angeordnet, d. h. der Rand der Öffnung 39 umschließt nicht den Mittelpunkt M. [0045] Mittels der außermittig angeordneten Öffnung 39 wird ein Zugang zu einem elektrischen Anschluß der Winkelmeßeinrichtung (in Form eines Teils 8.1 der Steckverbindung 8) geschaffen, der hinter der Öffnung 39 in dem Gehäuse 30 angeordnet ist. Durch die Öffnung 39 kann demnach ein mit einem Steckverbinder versehenes Ende eines Anschlußkabels 80 in das Gehäuse 30 eingeführt werden, um dort eine elektrische Verbindung mit einem elektrischen Anschluß der Winkelmeßeinrichtung herzustellen. [0046] Eine weitere außermittige Öffnung 38 in der Rückwand 32 des Gehäuses 30 ist dadurch gebildet, daß in der

Rückwand 32 ein Steg 37 aufgebördelt worden ist. Dieser Steg 37 befindet sich neben einem Durchzug 34, der zentrisch aus der Rückwand 32 herausgeformt ist. Der Durchzug 34 ist als ein senkrecht von der Rückwand 32 abstehernder hohlzylindrischer Abschnitt ausgebildet, dessen Mittelachse mit der Längsachse X des Gehäuses 30 zusammenfällt. Dies bedeutet, daß die durch den Durchzug 34 gebildete Öffnung 33 in der Rückwand 32 konzentrisch zu dem Umfang U der Rückwand angeordnet ist. [0047] Die zentrisch in der Rückwand 32 des Gehäuses 30 liegende Öffnung 33 ermöglicht die Betätigung eines Verbindungsmittels 2, über das eine mit einer Codescheibe 4 versehene Welle 1 der Winkelmeßeinrichtung mit einem zu messenden, rotierenden Körper verbunden wird (vergleiche Fig. 1a), von außerhalb des Gehäuses 30. [0048] Zwischen dem äußeren Umfang des Durchzuges 34 und dem Steg 37 ist eine Aufnahme 36 ausgebildet, in der ein Abschnitt des Anschlußkabels 80 der Winkelmeßeinrichtung eingeklemmt werden kann, so daß eine außerhalb des Gehäuses 30 auf das Kabel wirkende Kraft nicht auf die elektrische Steckverbindung 8 innerhalb des Gehäuses 30 übertragen wird. Diese Aufnahme 36 bildet also eine Vorrichtung zur Zugentlastung des Kabels. [0049] Das Anschlußkabel 80 wird in der Aufnahme 36 vorzugsweise an einem Kabelabschnitt aufgenommen, der eine Hülse 81 aus einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere eine Crimphülse aufweist, die mit dem Schirm des Anschlußkabels 80 verbunden ist. Hierdurch wird in der Aufnahme 36 zugleich der Schirm des Anschlußkabels 80 elektrisch leitend mit dem Gehäuse 30 verbunden, das vorzugsweise aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht. [0050] Es ist auch möglich, eine Vorrichtung zur Zugentlastung – also die Mittel zur Fixierung des Anschlußkabels 80 am Gehäuse 30 – hinter der von außen zugänglichen und verschließbaren Gehäuseöffnung 39 anzuordnen, die auch dem Zugriff auf die elektrische Steckverbindung 8 innerhalb des Gehäuses 30 dient. Hierzu muß die Gehäuseöffnung 39 entsprechend ausgestaltet werden. [0051] Die Öffnungen 33, 38, 39 in der Rückwand 32 des Gehäuses 30 werden mittels eines Deckels 40 verschlossen, um die Winkelmeßeinrichtung vor Staub zu schützen und gegen elektromagnetische Felder abzuschirmen. Um eine dichte Verbindung zwischen dem Deckel 40 und der Rückwand 32 des Gehäuses 30 zu schaffen, erstrecken sich die seitlichen Ränder 41 des Deckels 40 bis auf die Oberfläche der Rückwand 32 bzw. bis zur Seitenwand des Gehäuses 30. [0052] Die Fixierung des Deckels 40 an der Rückwand 32 des Gehäuses 30 erfolgt mittels einer Befestigungs- und Verschlußschraube 45, die eine zentrale Öffnung 43 des Deckels 40 durchgreift und die in ein Innengewinde 35 des Durchzuges 34 einschraubbar ist. Der zum Betätigen der Befestigungsschraube 45 vorgesehene Betätigungsabschnitt 46 ist dabei vorzugsweise mit demselben Werkzeug betätigbar wie das hinter der Öffnung 33 liegende Verbindungsmittel. [0053] Insbesondere anhand der Fig. 2b ist erkennbar, daß der Deckel 40 einerseits exzentrisch bezüglich des (auf der Längsachse X der Winkelmeßeinrichtung liegenden) Mittelpunktes M der Rückwand 32 ausgebildet ist, um die außermittig angeordneten Öffnungen 38, 39 in der Rückwand 32 abzudecken, und daß andererseits der Deckel 32 mittels der Schraube 45 zentrisch auf der Rückwand 32 befestigt ist. Es hat sich gezeigt, daß die zentrische Befestigung des Deckels 40 an der Rückwand 32 zu einer vibrationsfesten Fixierung des Deckels 40 führt. Die Vibrationsfestigkeit der Verbindung zwischen Deckel 40 und Gehäuse 30 wird dabei noch dadurch gefördert, daß die Befestigungsschraube 45 großflächig an dem Innengewinde 35 anliegt. Dies ist die Folge einer entsprechend großflächigen Ausbildung der zentrisch

ungeordneten Öffnung 33 in der Rückwand 32.

[0054] Zur räumlichen Fixierung des Deckels 40 auf der Rückwand 32 vor dem Eindrehen der Befestigungsschraube 45 in das Innengewinde 35 des Durchzugs 34 dient eine Ausformung 42 in der der Rückwand 32 zugewandten Seite des Deckels 40, die einen Teil der in der Aufnahme 36 eingeklemmten Hülse des Kabels 80 umschließt.

[0055] Eine bevorzugte Weiterbildung des Ausführungsbeispiels aus den Fig. 2a und 2b besteht darin, daß die Befestigungsschraube 45 verliersicher an dem Deckel 40 gehalten wird. Hierzu kann beispielsweise ein an dem Deckel 40 befestigter Haltering vorgesehen sein, der die Befestigungsschraube 45 drehbar, aber axial nicht längsverschiebbar aufnimmt.

[0056] Die Fixierung des Deckels 40 auf der Rückwand 32 durch Hindrehen eines Befestigungselementes 45 in eine zugeordnete Befestigungsstelle 34 muß nicht über eine Schraubverbindung erfolgt. Statt dessen kann beispielsweise eine Verbindung nach Art eines Bajonettverschlusses vorgesehen sein.

[0057] Schließlich ist es nicht zwingend erforderlich, daß die Öffnungen 33, 38, 39 in der Rückwand 32 des Gehäuses 30 jeweils als separate Öffnungen ausgebildet sind. So können zwei dieser Öffnungen oder auch alle drei Öffnungen zu einer größeren Öffnung zusammengefaßt sein. In Fig. 2b ist durch eine gepunktete Linie die Zusammenfassung der zentrischen Öffnung 33 mit einer der außermittigen Öffnungen (Öffnung 39) zu einer exzentrisch bezüglich des Mittelpunktes M der Rückwand 32 ausgebildeten Öffnung angedeutet.

[0058] In den Fig. 3a und 3b ist eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels aus den Fig. 2a und 2b dargestellt. Auch gemäß den Fig. 3a und 3b ist das Gehäuse 50 der Winkelmeßeinrichtung topfförmig ausgebildet mit einer hohlzylindrischen Seitenwand 51 und einer kreisförmigen Rückwand 52. Eine zentrische Öffnung 53 in der Rückwand 52 ist gebildet durch einen Durchzug 54, der als hohlzylindrischer Abschnitt von der Rückwand 52 absteht und mit einem Innengewinde 55 versehen ist.

[0059] Die zentrale Öffnung 53 übernimmt wie bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel eine Doppelfunktion. Einerseits dient sie als Zugang zu einem Verbindungsmittel, über das eine mit einer Codescheibe versehene Welle der Winkelmeßeinrichtung mit dem zu messenden Körper verbindbar ist; andererseits bildet sie eine Befestigungsstelle 34, über die ein Deckel 60 an dem Gehäuse 50 fixierbar ist.

[0060] Außermittig bezüglich des Mittelpunktes M der Rückwand 52 ist eine Öffnung 59 angeordnet, durch die hindurch ein Anschlußkabel 80 mit seinem mit einem Steckverbinder 82 versehenen Ende in das Gehäuse 50 einführbar ist, um dort einen elektrischen Kontakt mit einem innerhalb des Gehäuses 50 angeordneten elektrischen Anschluß der Winkelmeßeinrichtung in Form eines Steckverbinders herzustellen.

[0061] Eine weitere außermittig angeordnete Öffnung 58 in der Rückwand 52 dient der Bildung einer Vorrichtung zur Zugentlastung. Diese Öffnung 58 wird durch eine Ausklüpfung in der Rückwand 52 gebildet und ist derart dimensioniert, daß sie eine elektrisch leitende Hülse 81 des Anschlußkabels 80 (insbesondere eine Crimphülse) formschlüssig aufnehmen kann. Durch die formschlüssige Aufnahme des Anschlußkabels 80 im Bereich der elektrisch leitenden Hülse 81 in der Öffnung 58 wird verhindert, daß auf das Kabel wirkende Kräfte auf den Stecker 82 übertragen werden. Das Anschlußkabel 80 ist dabei entlang des Randes des Deckels 60 von der zur Aufnahme der Hülse 81 dienenden Öffnung 58 zu der gegenüberliegenden, als Durchgang für den Stecker 82 dienenden Öffnung 59 geführt.

[0062] Die Befestigung des Deckels 60 auf dem Gehäuse 50 erfolgt wie bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel mittels einer Befestigungs- bzw. Verschlussschraube 65, die eine Öffnung in dem Deckel 60 durchgreift und in den mit einem Innengewinde 55 versehenen Durchzug 54 eingeschraubt ist. Wie auch bei dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel ist der Deckel 60 exzentrisch bezüglich des Mittelpunktes M der Rückwand 52 ausgebildet und bedeckt nur einen Teil der Rückwand 52 des Gehäuses 50, so daß das Kabel 80 auf der Rückwand 52 aus dem Deckel 60 herausgeführt werden kann. Dabei werden aber durch den Deckel 60 sämtliche Öffnungen 53, 58, 59 in der Rückwand 52 des Gehäuses 50 verschlossen.

[0063] Im Unterschied zum vorhergehenden Ausführungsbeispiel ist vorliegend die Ausformung 62 in dem Deckel 60, die einen Teil der elektrisch leitenden Hülse 81 des Kabels 80 aufnimmt, als eine Kammer ausgebildet, die die Hülse 81 derart radial und axial umgreift, daß die Hülse 81 innerhalb dieser Kammer gegen axiale Bewegungen (Bewegungen entlang der Erstreckungsrichtung des Anschlußkabels 80) gesichert ist. Demzufolge ist die Kammer unmittelbarer Bestandteil der Vorrichtung zur Zugentlastung.

#### Patentansprüche

1. Winkelmeßeinrichtung mit einem Gehäuse, das in einer Gehäusewand, die eine kreisförmige Grundfläche des Gehäuses bildet, mindestens eine Öffnung aufweist, einem Deckel zum Verschließen der mindestens einen Öffnung, und mindestens einer an der Gehäusewand vorgesehenen Befestigungsstelle zum Fixieren des Deckels bezüglich der Gehäusewand, dadurch gekennzeichnet, daß an der Gehäusewand (32, 52) zentrisch eine Befestigungsstelle (33, 34, 35; 53, 54, 55) vorgesehen ist, auf die zur Fixierung des Deckels (40, 60) bezüglich der Gehäusewand (32, 52) ein Befestigungselement (45, 65) drehbar ist.
2. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsstelle (33, 34, 35; 53, 54, 55) konzentrisch zum Umfang (U) der Gehäusewand (32, 52) ausgebildet ist.
3. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß hinter einer Öffnung (39, 59) in der Gehäusewand (32, 52) ein elektrischer Anschluß (82) der Winkelmeßeinrichtung angeordnet ist, der durch die Öffnung (39, 59) hindurch von außerhalb des Gehäuses (30, 50) zugänglich ist.
4. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß hinter einer Öffnung (33, 53) in der Gehäusewand (32, 52) ein Verbindungsmittel angeordnet ist, das zur Verbindung einer Welle der Winkelmeßeinrichtung mit einem zu messenden Körper dient, und daß die Öffnung (33, 53) zum Betätigen des Verbindungsmittels von außerhalb des Gehäuses (30, 50) vorgesehen ist.
5. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem elektrischen Anschluß (82) und dem Verbindungsmittel jeweils eine separate Öffnung (39, 33; 59, 53) in der Gehäusewand (32, 52) zugeordnet ist und daß beide Öffnungen (39, 33; 59, 53) durch den Deckel (40, 60) verschlossen werden.
6. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem elektrischen Anschluß (82) und dem Verbindungsmittel eine gemeinsame Öffnung (33, 39) in der Gehäusewand (32) zugeordnet ist, die durch den Deckel (40) verschlossen wird.

7. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine durch den Deckel (40, 60) verschließbare Öffnung (39, 59) exzentrisch bezüglich des Mittelpunktes (M) der Gehäusewand (32, 52) ausgebildet oder außerhalb des Mittelpunktes (M) der Gehäusewand (32, 52) angeordnet ist.
8. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine kreisförmige Öffnung (33, 53) zentrisch in der Gehäusewand (32, 52) angeordnet ist und zugleich als Befestigungsstelle dient, über die der Deckel (40, 60) an der Gehäusewand (32, 52) fixiert ist.
9. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 4 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch die kreisförmige Öffnung (33, 53) hindurch das Verbindungsmittel betätigbar ist.
10. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß konzentrisch zu der kreisförmigen Öffnung (33, 53) ein hohlzylindrischer Abschnitt (34, 54) aus der Gehäusewand (32, 52) herausgeformt ist, der die Befestigungsstelle bildet.
11. Winkelmeßeinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der kreisförmigen Öffnung (33, 53) zur Bildung einer Befestigungsstelle (33, 34, 35; 53, 54, 55) ein Innen- oder ein Außengewinde (35, 55) zugeordnet ist.
12. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung zur Zugentlastung eines Anschlußkabels (80) vorgesehen ist, die durch den Deckel (40, 60) abgedeckt wird und die bei abgenommenem Deckel (40, 60) zugänglich ist.
13. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Zugentlastung eine Aufnahme (36) in der Gehäusewand (32) umfaßt, in der ein Abschnitt des Anschlußkabels (80) einklemmbar ist.
14. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Zugentlastung eine Ausnehmung (58) in der Gehäusewand (52) umfaßt, in die ein Abschnitt (81) des Anschlußkabels (80) formschlüssig eingreift.
15. Winkelmeßeinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Deckel (40, 60) auf seiner der Gehäusewand (32, 52) zugewandten Seite eine Ausformung (42, 62) zur formschlüssigen Aufnahme eines Abschnittes (81) des Kabels (80) vorgesehen ist.
16. Winkelmeßeinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusewand (32, 52) aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und daß der Abschnitt (81) des Anschlußkabels (80) eine elektrisch leitfähige Hülse aufweist, die eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Schirm des Anschlußkabels (80) und der Gehäusewand (32, 52) herstellt.
17. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Fixierung des Deckels (40, 60) an der Gehäusewand (32, 52) ein separates Befestigungselement (45, 65) vorgesehen ist.
18. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das zur Fixierung des Deckels (40, 60) an der Gehäusewand (32, 52) vorgesehene Befestigungselement (45, 65) bezüglich des Deckels (40, 60) drehbar ist.
19. Winkelmeßeinrichtung nach Anspruch 17 oder 18,

dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement (45, 65) vertiersicher an dem Deckel (40, 60) gehalten ist.

20. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (40, 60) mittels einer Schraubverbindung an der Gehäusewand (32, 52) fixierbar ist.

21. Winkelmeßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (40, 60) nach Art eines Bajonettverschlusses an der Gehäusewand (32, 52) fixierbar ist.

22. Winkelmeßeinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 21, soweit er den Anspruch 4 einschließt, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement (45, 65) und das Verbindungsmittel mit demselben Werkzeug betätigbar sind.

23. Winkelmeßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (40, 60) exzentrisch bezüglich des Mittelpunktes (M) der Gehäusewand (32, 52) ausgebildet ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---



Fig. 1a

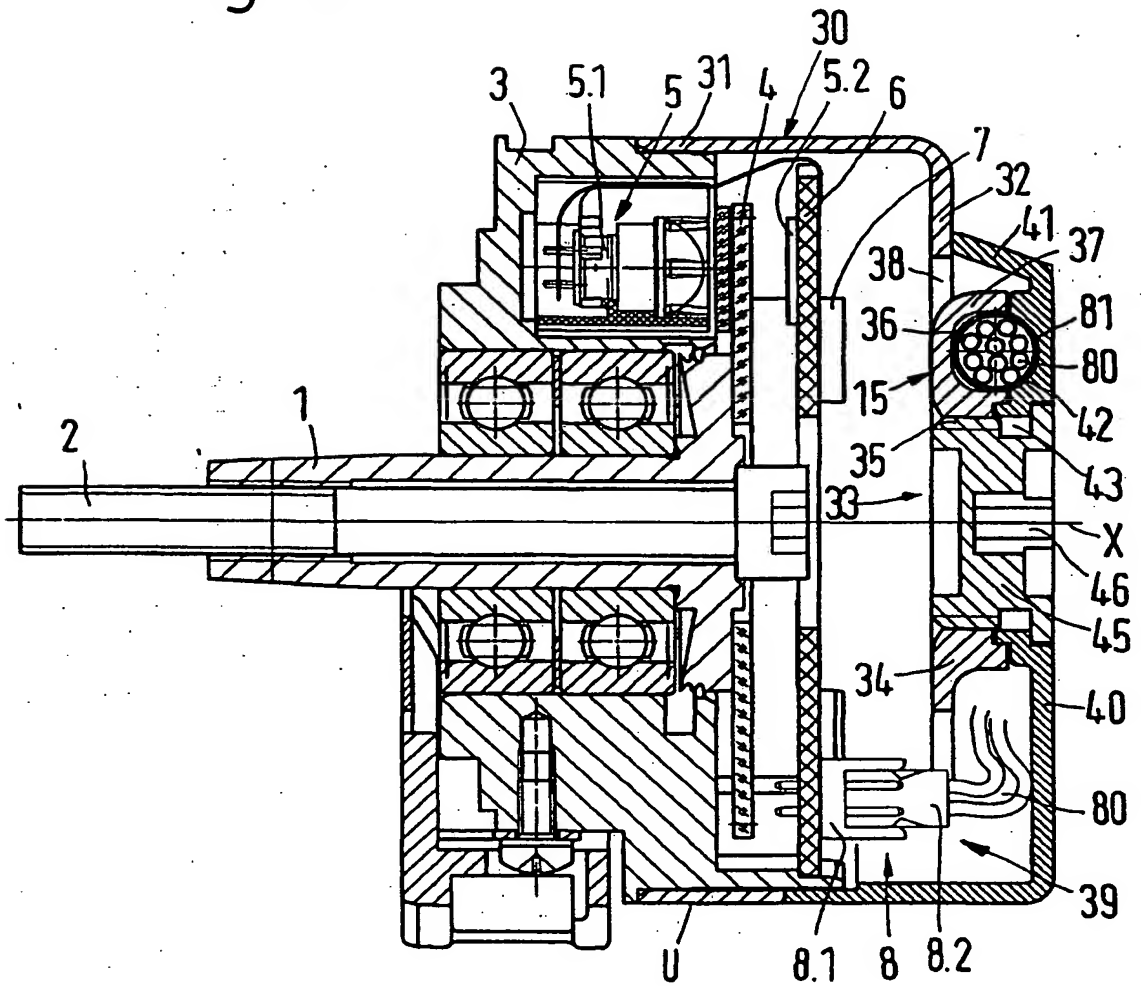


Fig.1b

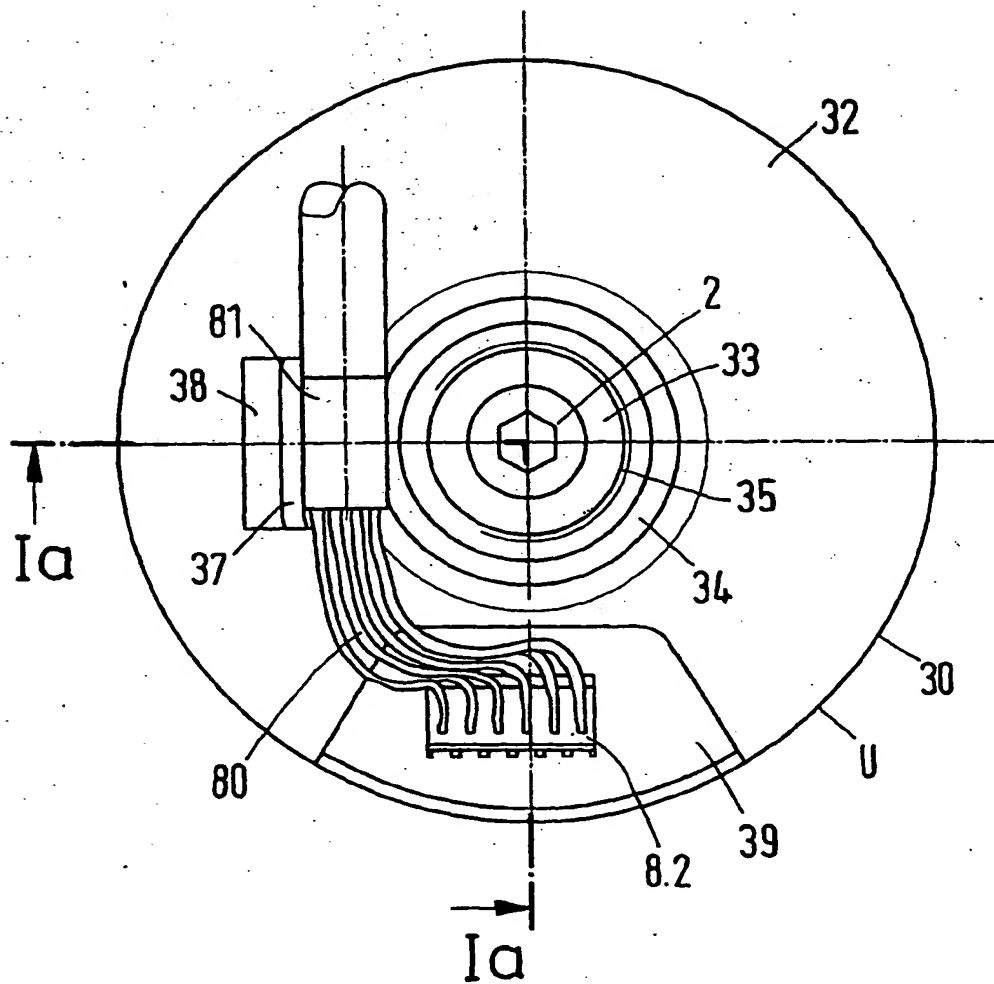


Fig. 2a.

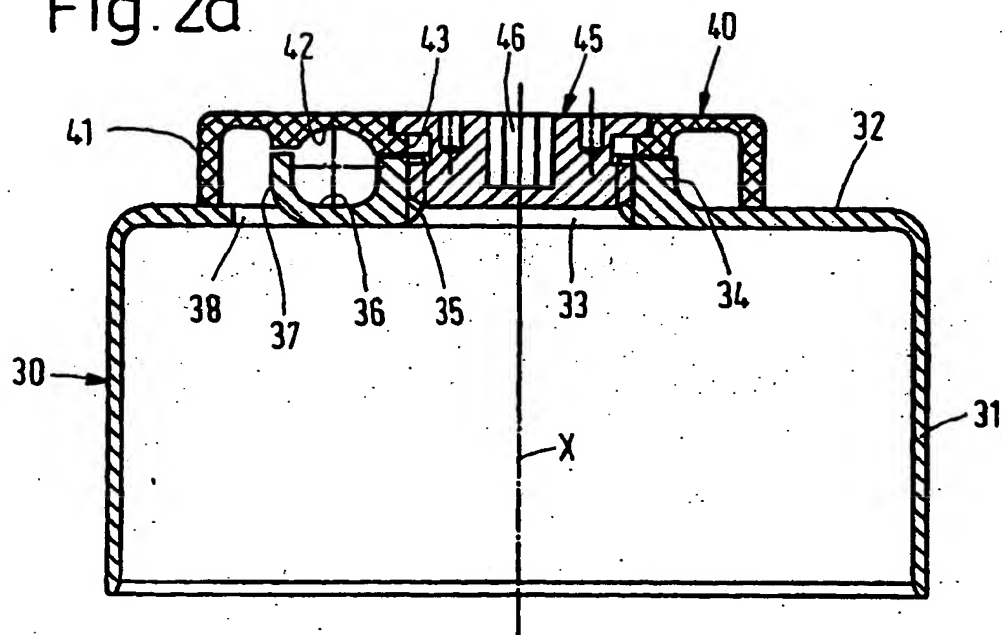


Fig. 2b

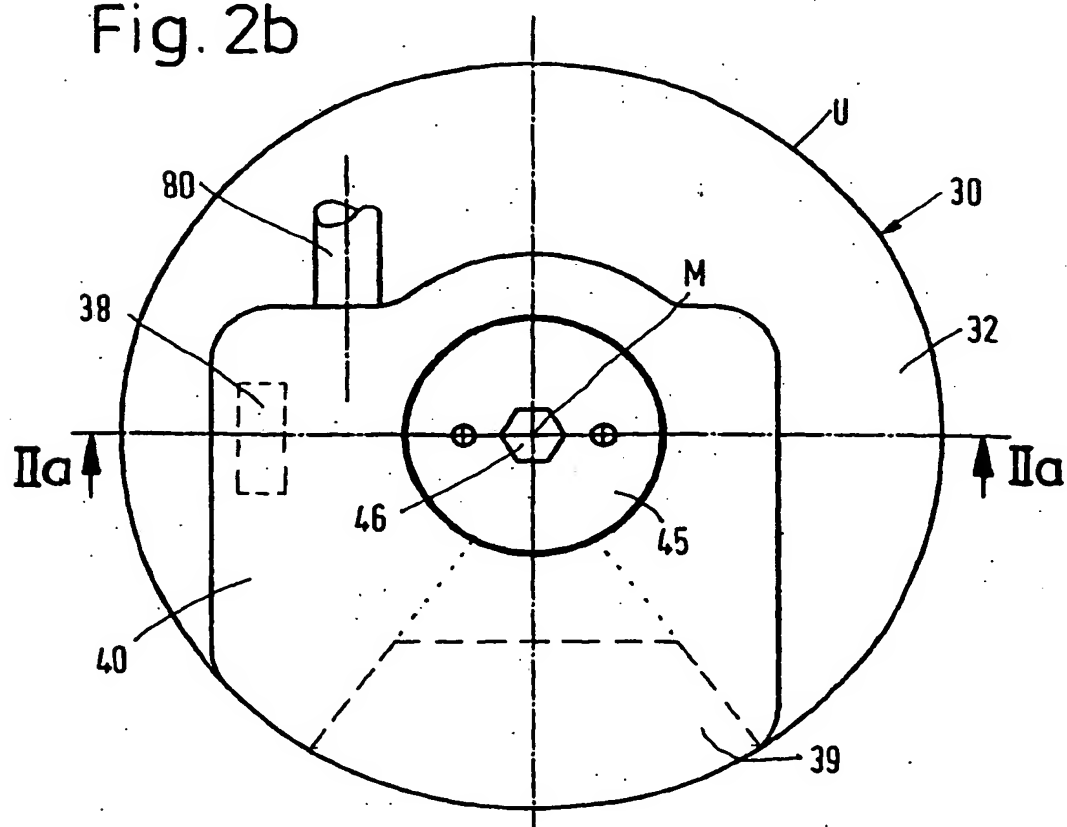


Fig. 3a

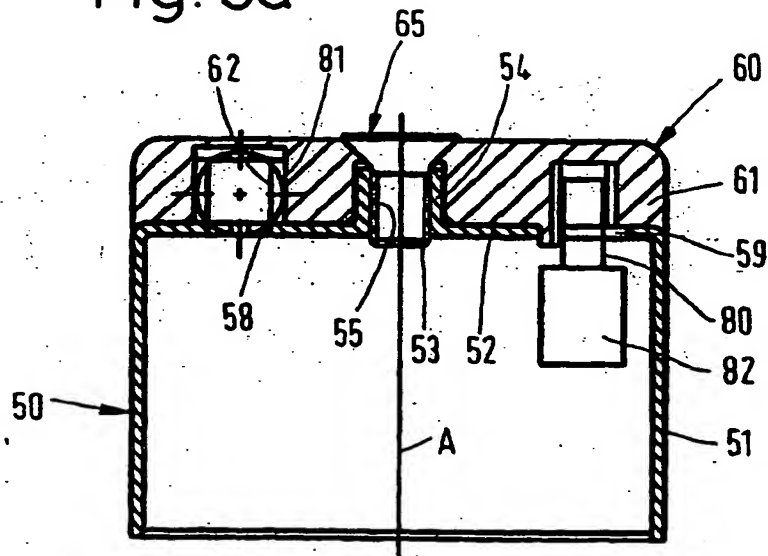
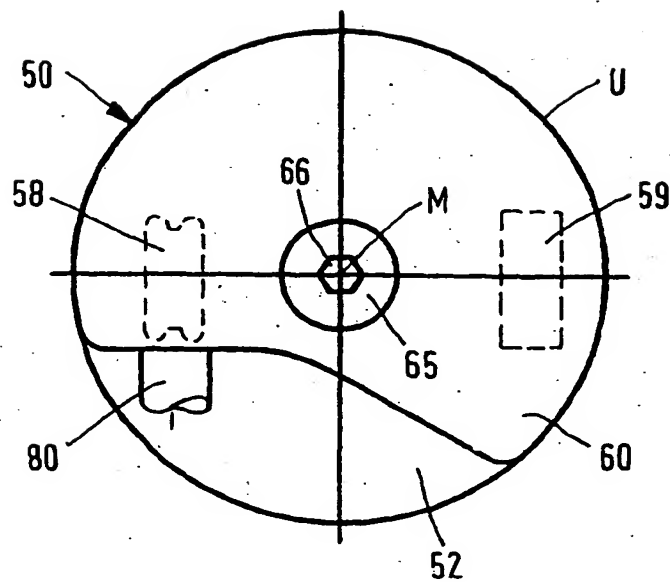


Fig. 3b



5/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014303519 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-124222/200217

XRPX Acc No: N02-093194

Angle measuring device has housing provided with opening in its base wall

fitted with cover secured to central fixing point via rotatable fixing element

Patent Assignee: HEIDENHAIN GMBH JOHANNES (HEIJ ); MEYER H (MEYE-I);  
THALER J (THAL-I)

Inventor: MEYER H; THALER J

Number of Countries: 028 Number of Patents: 005

Patent Family:

| Patent No      | Kind | Date     | Applicat No   | Kind | Date     | Week     |
|----------------|------|----------|---------------|------|----------|----------|
| EP 1167916     | A2   | 20020102 | EP 2001114308 | A    | 20010613 | 200217 B |
| DE 10031302    | A1   | 20020110 | DE 1031302    | A    | 20000627 | 200217   |
| US 20020000512 | A1   | 20020103 | US 2001891040 | A    | 20010625 | 200217   |
| JP 2002048532  | A    | 20020215 | JP 2001129203 | A    | 20010426 | 200228   |
| US 6617571     | B2   | 20030909 | US 2001891040 | A    | 20010625 | 200361   |

Priority Applications (No Type Date): DE 1031302 A 20000627

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 1167916 A2 G 11 G01B-003/56

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE  
IT

LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI TR

DE 10031302 A1 G01B-021/22

US 20020000512 A1 G01D-005/34

JP 2002048532 A 9 G01B-021/22

US 6617571 B2 G01D-005/34

Abstract (Basic): EP 1167916 A2

NOVELTY - The angle measuring device has a housing (30) with a housing wall (32) forming a circular housing base provided with at least one opening (33) which can be fitted with a cover (40) secured to

a fixing point (35) provided by the housing wall. The fixing point for

the cover is aligned with the centre axis (X) of the housing, a cooperating rotatable fixing element (45) used for securing the cover.

USE - The angle measuring device is used for measuring a rotation

angle of a rotatable body, e.g. a shaft, over one or more rotations.

ADVANTAGE - The opening in the housing of the angle measuring device, for providing the electrical connections, can be closed by a

cover.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a cross-section through the housing of an angle measuring device.

Housing (30)

Housing wall forming circular housing base (32)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Opening (33)  
Fixing point (35)  
Cover (40)  
Rotatable fixing element (45)  
Centre axis of housing (X)  
pp; 11 DwgNo 3/6

Title Terms: ANGLE; MEASURE; DEVICE; HOUSING; OPEN; BASE; WALL; FIT;  
COVER;

SECURE; CENTRAL; FIX; POINT; ROTATING; FIX; ELEMENT

Derwent Class: S02

International Patent Class (Main): G01B-003/56; G01B-021/22; G01D-  
005/34

International Patent Class (Additional): G01B-021/00; G01D-011/30;  
H01R-004/64

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A01B

?

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**